

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-327009

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/105

10/10

10/22

H 0 4 B 9/ 00

R

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-120951

(22) 出願日 平成6年(1994)6月2日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小松 寛佳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

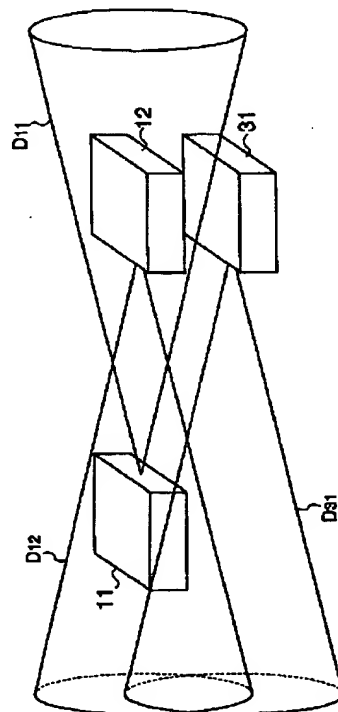
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 データリンクアドレス取得方法およびそれが適用される光通信システム

(57) 【要約】

【目的】 赤外線等の光通信によって無線通信するシステムにおいて、光を送受信する送信部および受信部に指向性をもたせることにより、相手論理アドレスを使用せずに相手端末のデータリンクアドレスを知ることを可能にする。

【構成】 アドレス問い合わせ端末11の指向性の範囲D₁₁内にアドレス応答端末12が入るように、アドレス応答端末12の指向性の範囲D₁₂内にアドレス問い合わせ端末11が入るように、そして、アドレス問い合わせ端末11の指向性の範囲D₁₁内に他の端末31が入らないように、端末操作者がアドレス問い合わせ端末11の向きと位置を調整する。この状態で、アドレス問い合わせ端末11がデータリンクアドレス問い合わせコマンドを発行することにより、目的端末12とのみ通信できる。従って、相手端末を特定できるので、相手論理アドレスは必要ない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アドレス問い合わせ端末（11）とアドレス応答端末（12）とが光通信によって無線通信を行う光通信システムにおける、前記アドレス問い合わせ端末（11）が前記アドレス応答端末（12）のデータリンクアドレスを知るデータリンクアドレス取得方法において、

前記アドレス問い合わせ端末（11）および前記アドレス応答端末（12）の各々は指向性を持つ送信部および受信部を備え、

前記アドレス問い合わせ端末（11）の指向性の範囲内に前記アドレス応答端末（12）が入るように、前記アドレス応答端末（12）の指向性の範囲内に前記アドレス問い合わせ端末（11）が入るように、そして、前記アドレス問い合わせ端末（11）の指向性の範囲内に他の端末が入らないように、前記アドレス問い合わせ端末（11）の向きと位置を調整し、

前記アドレス問い合わせ端末（11）が前記アドレス応答端末（12）へ向けてデータリンクアドレス問い合わせコマンドを発行することを特徴とするデータリンクアドレス取得方法。

【請求項 2】 前記アドレス問い合わせ端末（11）において、前記データリンクアドレス問い合わせコマンドを生成し、

前記アドレス問い合わせ端末（11）において、前記データリンクアドレス問い合わせコマンドを送信し、

前記アドレス応答端末（12）において、前記データリンクアドレス問い合わせコマンドを受信し、

前記アドレス応答端末（12）において、前記データリンクアドレス問い合わせコマンドに回答して、自局データリンクアドレス記憶部から自局データリンクアドレスを読み出してデータリンクアドレス応答レスポンスを生成し、

前記アドレス応答端末（12）において、前記データリンクアドレス応答レスポンスを送信し、

前記アドレス問い合わせ端末（11）において、前記データリンクアドレス応答レスポンスを受信し、

前記アドレス問い合わせ端末（11）において、前記データリンクアドレス応答レスポンスから相手データリンクアドレスを抜き出し、該相手データリンクアドレスを相手データリンクアドレス記憶部に格納するステップを含む、請求項 1 記載のデータリンクアドレス取得方法。

【請求項 3】 第 1 および第 2 の端末（11、12）の間で光通信によって無線通信を行う光通信システムにおいて、

前記第 1 の端末（11）は、外部からの指示によりデータリンクアドレス問い合わせコマンドを生成する相手データリンクアドレス問い合わせ部（111）と、該相手データリンクアドレス問い合わせ部（111）により生成されたデータリンクアドレス問い合わせコマンドで光

を変調し発射する指向性を持つ第 1 の送信部（112）とを有し、

前記第 2 の端末（12）は、自局データリンクアドレスを記憶する自局データリンクアドレス記憶部（121）と、前記データリンクアドレス問い合わせコマンドを受光し復調する指向性を持つ第 1 の受信部（123）と、該第 1 の受信部（123）で受信した前記データリンクアドレス問い合わせコマンドに回答して前記自局データリンクアドレス記憶部（121）から自局データリンクアドレスを読み出し、この自局データリンクアドレスを埋め込んだデータリンクアドレス応答レスポンスを生成する自局データリンクアドレス応答部（122）と、前記自局データリンクアドレス応答部（122）により生成された前記データリンクアドレス応答レスポンスで光を変調し発射する指向性を持つ第 2 の送信部（124）とを有し、

前記第 1 の端末（11）は、さらに、前記データリンクアドレス応答レスポンスを受光し復調する指向性を持つ第 2 の受信部（113）と、該第 2 の受信部（113）で受信した前記データリンクアドレス応答レスポンスから相手データリンクアドレスを取り出し、該相手データリンクアドレスを記憶する相手データリンクアドレス記憶部（114）とを有する光通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の端末が赤外線などの光通信により無線通信を行う光通信システムに関し、特に通信相手局のデータリンクアドレスを取得する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、データリンクアドレス取得方法として次の 2 つの方法が知られている。その 1 つの方法は、ARP プロトコルと呼ばれる方法で、他の 1 つの方法は ISO ES-IS プロトコルと呼ばれる方法である。

【0003】 ARP プロトコルでは、ある端末が相手端末の論理アドレスを含むデータリンクアドレス問い合わせコマンドをブロードキャストで発行し、それを受け取った端末の各々はデータリンクアドレス問い合わせコマンドに含まれる論理アドレスが自局のものであれば自局データリンクアドレスを含むデータリンクアドレス応答レスポンスを返送する。

【0004】 一方、ISO ES-IS プロトコルでは、ARP プロトコルの変形として、宛先データリンクアドレスが不明の場合、ブロードキャストでデータを送信し、これを受信した端末は宛先論理アドレスが自局のものであった場合それを受け入れ、さらに自局データリンクアドレスを含むアドレス応答レスポンスを返送し、自局データリンクアドレスを通知する。

【0005】 尚、本発明に関連する先行技術として、特

開昭64-12657号公報（以下、公知技術1と略称する）には、画情報受信時に伝送制御手順における手順信号によりワークステーションのアドレスを受信し、その受信したアドレスで示されるワークステーションに受信した画情報を送出することにより、受信原稿配送にかかる時間や手間の減少を図った「ファクシミリ通信機能を有するローカルエリアネットワーク」が開示されている。この公知技術1では、ファクシミリステーションが、他局のファクシミリ装置から画情報を受信する場合、NSS信号でワークステーションのアドレスを受信し、そのアドレスで指定されたワークステーションに受信した画情報を転送するようにしている。このため予めファクシミリ装置において、送信先のワークステーションを指定することにより、送信先のワークステーションに直接画情報を送信できるようになる。これにより特定の記録装置で一旦記録した受信原稿を、所定の宛先に届けるという作業は不要になり、受信原稿配送にかかる時間や手間の減少を図ることができる。

【0006】また、特開昭62-86450号公報（以下、公知技術2と略称する）には、ワークステーション接続の入出力機器の入出力コマンド送信要求手段、読取データ送信手段及び入出力割込送信手段と、ワークステーション接続機器用入出力コマンド実行手段とを設けることにより、ワークステーション接続のハードウェアの使用を可能にした「入出力制御方式」が開示されている。すなわち、公知技術2では、すべての入出力コマンドが完了するか、途中のいずれかのコマンドで異常終了した場合、読取データ送信部は入出力機器からの読取動作結果をネットワークを経由して読取データ受信部へ送出する。入出力割込送信部は入出力機器の終了状態を編集したステータスワードを作成し、ネットワークを経由して入出力割込受信部へ送出する。読取データ受信部は入出力コマンド内の対応する読取コマンドデータを抽出し、同一ワード内のデータアドレスが示す中央処理装置内のメモリへワークステーションが送信してきた読取データを格納する。従ってソフトウェアのデバイスアドレスを変更するだけでそのまま流用できる。

【0007】特開昭61-23442号公報（以下、公知技術3と略称する）には、通信ネットワークシステムにおいて、複数のワークステーションの各々に、各自宛のアドレスコマンドを判定する手段を設けることにより、アドレスを予め固定することなく任意に設定できる様にした「データ処理方式」が開示されている。公知技術3では、ホストステーションと複数のワークステーションからなる通信ネットワークシステムにおいて、各ワークステーションのアドレス制御回路に、各自宛のアドレスコマンドを判定する手段を設ける。ワークステーションの実行時にホストステーションからのコマンドを調べ、アドレス割当コマンドであると判定すると、次にホストステーションから送られてくるアドレスを自ワーク

ステーションのアドレスとして設定する。続いて、通常のポーリング方式によってデータの送受を行う。これにより予めアドレスを固定することなく任意に設定できるため、システム全体の拡張性の自由度を高めることができる。

【0008】特開昭57-60755号公報（以下、公知技術4と略称する）には、処理装置とワークステーションとの対話形態を1対複数とすることにより、両者の間の送受信に要する時間を減少し、システム効率の向上を図ることができる「ポーリング／セレクトイング方式」が開示されている。処理装置を1次局として伝送ラインに接続し、その伝送ラインに順次接続した分岐装置を介し、夫々2次局としてのワークステーションを接続してポーリング／セレクトイング方式を構成する。この処理装置によってワークステーションの制御に対するポーリングデータを送出し、各ワークステーションのレシーバ／ドライバに加える。このレシーバ／ドライバからのデータのアドレスをアドレス検出回路で検出し、自局のアドレスと一致しているときバッファにアドレスを格納し、共通部検出回路にてデータからの共通の順位データをバッファに書込み、制御部によって応答データを作成し、ポーリング／セレクトイング方式の効率を向上する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のデータリンクアドレス取得方法では、データリンクアドレス問い合わせ側であらかじめ相手端末の論理アドレスをあらかじめ知っている必要がある。このため、あらかじめ通信する可能性のある端末に論理アドレスの一覧表を全端末に入力する必要がある。

【0010】それ故に本発明の課題は、相手論理アドレスを使用せずに相手端末のデータリンクアドレスを知ることを可能にするデータリンクアドレス取得方法を提供することにある。

【0011】本発明の他の課題は、上記データリンクアドレス取得方法を実現できる光通信システムを提供することにある。

【0012】公知技術1は、画情報受信時に伝送制御手順における手順信号によりワークステーションのアドレスを受信し、その受信した上記アドレスで示されるワークステーションに受信した画情報を送出する技術を開示するのみで、本発明のように、相手論理アドレスを使用せずに相手端末のデータリンクアドレスを知ることを可能にした技術とは全く異なる技術思想である。公知技術2は、ワークステーション接続の入出力機器を制御する際に中央処理装置直結の入出力機器を制御するソフトウェアを起動時及び割込発生時のデバイスアドレスを変更するだけでそのまま流用できる技術を開示するのみで、本発明のように、相手論理アドレスを使用せずに相手端末のデータリンクアドレスを知ることを可能にした技術

5

とは全く異なる技術思想である。公知技術 3 は、端末装置のアドレスをあらかじめ固定することなく任意に設定でき、システム全体の拡張性の自由度が高まり、ポーリング方式における性能が向上するような技術を開示するのみで、本発明のように、相手論理アドレスを使用せずに相手端末のデータリンクアドレスを知ることを可能にした技術とは全く異なる技術思想である。公知技術 4 は、1 次局と 2 次局との間の送受信に要する時間を減少でき、システム効率を著しく向上することができる技術を開示するのみで、本発明のように、相手論理アドレスを使用せずに相手端末のデータリンクアドレスを知ることが可能にした技術とは全く異なる技術思想である。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、アドレス問い合わせ端末とアドレス応答端末とが光通信によって無線通信を行う光通信システムにおける、アドレス問い合わせ端末がアドレス応答端末のデータリンクアドレスを知るデータリンクアドレス取得方法において、アドレス問い合わせ端末およびアドレス応答端末は指向性を持つ送信部および受信部を備え、アドレス問い合わせ端末の指向性の範囲内にアドレス応答端末が入るように、アドレス応答端末の指向性の範囲内にアドレス問い合わせ端末が入るように、そして、アドレス問い合わせ端末の指向性の範囲内に他の端末が入らないように、アドレス問い合わせ端末の向きと位置を調整し、アドレス問い合わせ端末がアドレス応答端末へ向けてデータリンクアドレス問い合わせコマンドを発行することを特徴とするデータリンクアドレス取得方法が得られる。

【0014】また、本発明によれば、第 1 および第 2 の端末の間で光通信によって無線通信を行う光通信システムにおいて、第 1 の端末は、外部からの指示によりデータリンクアドレス問い合わせコマンドを生成する相手データリンクアドレス問い合わせ部と、相手データリンクアドレス問い合わせ部により生成されたデータリンクアドレス問い合わせコマンドで光を変調し発射する指向性を持つ第 1 の送信部とを有し、第 2 の端末は、自局データリンクアドレスを記憶する自局データリンクアドレス記憶部と、データリンクアドレス問い合わせコマンドを受光し復調する指向性を持つ第 1 の受信部と、第 1 の受信部で受信したデータリンクアドレス問い合わせコマンドに回答して自局データリンクアドレス記憶部から自局データリンクアドレスを読み出し、この自局データリンクアドレスを埋め込んだデータリンクアドレス応答レスポンスを生成する自局データリンクアドレス応答部と、自局データリンクアドレス応答部により生成されたデータリンクアドレス応答レスポンスで光を変調し発射する指向性を持つ第 2 の送信部とを有し、第 1 の端末は、さらに、データリンクアドレス応答レスポンスを受光し復調する指向性を持つ第 2 の受信部と、第 2 の受信部で受信したデータリンクアドレス応答レスポンスから相手デ

6

ータリンクアドレスを取り出し、この相手データリンクアドレスを記憶する相手データリンクアドレス記憶部とを有する光通信システムが得られる。

【0015】

【作用】上述した相手論理アドレスの入力の手間を省くために、端末の送信部および受信部に指向性を与え、この指向性により相手端末を選択することにより相手論理アドレスを使用せずに相手データリンクアドレスを知ることが可能である。

10 【0016】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】図 1 を参照して、本発明の一実施例によるデータリンクアドレス取得方法が適用される光通信システムは、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 と、データリンクアドレス応答端末 12 とを有する。データリンクアドレス問い合わせ部 111 と、送信部 112 と、受信部 113 と、相手データリンクアドレス記憶部 114 とを備えている。データリンクアドレス応答部 121 と、自局データリンクアドレス記憶部 122 と、送信部 123 と、受信部 124 とを備えている。

【0018】最初に、データリンクアドレス問い合わせ部 11 の各部の構成について説明する。相手データリンクアドレス問い合わせ部 111 は端末操作者（図示せず）の指示により起動され、データリンクアドレス問い合わせコマンドを生成する。ここで、データリンクアドレス問い合わせコマンドには相手局の論理アドレスが含まれている必要がない。送信部 112 は相手データリンクアドレス問い合わせ部 111 により生成されたデータリンクアドレス問い合わせコマンドで赤外線を変調し発射する。送信部 112 は、その赤外線放射特性において円錐型の指向性を持つ。受信部 113 は、後述するデータリンクアドレス応答部 12 から出射されたデータリンクアドレス応答レスポンスを受光し復調する。受信部 113 は、その赤外線放射特性において円錐型の指向性を持つ。相手データリンクアドレス記憶部 114 は、受信部 113 で受信したデータリンクアドレス応答レスポンスから相手データリンクアドレスを取り出し記憶する。

【0019】次に、データリンクアドレス応答部 12 の各部の構成について説明する。自局データリンクアドレス記憶部 121 は自局データリンクアドレスを記憶する。受信部 123 は、データリンクアドレス問い合わせ部 11 から出射されたデータリンクアドレス問い合わせコマンドを受光し復調する。受信部 123 は、その赤外線受光特性において円錐型の指向性を持つ。自局データリンクアドレス記憶部 122 は、受信部 123 で受信したデータリンクアドレス問い合わせコマンドに回答し

て、自局データリンクアドレス記憶部 121 から自局データリンクアドレスを読み出して、この自局データリンクアドレスを埋め込んだデータリンクアドレス応答レスポンスを生成する。送信部 124 は、自局データリンクアドレス応答部 122 により生成されたデータリンクアドレス応答レスポンスで赤外線を変調し発射する。送信部 124 は、その赤外線放射特性において円錐型の指向性を持つ。

【0020】ここで、本実施例では、通信する端末は相互に送受信できる必要性と、同等の端末が通信できる必要性とから、送信部 112、受信部 113、受信部 123 および送信部 124 の指向特性は、ほぼ同等であると仮定する。

【0021】図 2 に、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 における送信部 112 と受信部 113 の指向性と、データリンクアドレス応答端末 12 における受信部 123 と送信部 124 の指向性との空間的な位置関係を示す。図 2 に示されるように、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 の指向性の範囲 D₁₁ 内にデータリンクアドレス応答端末 12 が入っており、データリンクアドレス応答端末 12 の指向性の範囲 D₁₂ 内にデータリンクアドレス問い合わせ端末 11 が入っている。また、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 の指向性の範囲 D₁₁ 内に他の端末（図示せず）が入らないようにしている。このように、端末操作者がデータリンクアドレス問い合わせ端末 11 およびデータリンクアドレス応答端末 12 の向きと位置を調整したうえで、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 はデータリンクアドレス問い合わせコマンドを発行する。

【0022】図 3 に、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 とデータリンクアドレス応答端末 12 とに加え、部外者としてデータリンクアドレス応答端末 31 が加わった場合の空間的な位置関係を示す。図 3 において、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 の指向性の範囲 D₁₁ 内にデータリンクアドレス応答端末 12 とデータリンクアドレス応答端末 31 との両方が入っており、データリンクアドレス応答端末 12 の指向性の範囲 D₁₂ 内とデータリンクアドレス応答端末 31 の指向性の範囲 D₃₁ 内との両方の範囲内に、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 が入っている。このような空間的な位置関係によると、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 は、データリンクアドレス応答端末 12 とデータリンクアドレス応答端末 31 ととも通信可能である。

【0023】図 4 に、図 3 の状態において、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 をデータリンクアドレス応答端末 12 に近づけたときの空間的な位置関係を示す。図 4 において、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 は、データリンクアドレス応答端末 12 とのみ通信可能になるまで、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 に近づけられる。データリンクアドレス問い合わせ

せ端末 11 の指向性の範囲 D₁₁ 内にデータリンクアドレス応答端末 12 のみ入っており、データリンクアドレス応答端末 12 の指向性の範囲 D₁₂ 内にデータリンクアドレス問い合わせ端末 11 が入っている。データリンクアドレス応答端末 31 の指向性の範囲 D₃₁ 内にはデータリンクアドレス問い合わせ端末 11 が入っていない。

【0024】図 5 は本発明に係るデータリンクアドレス取得方法の処理を示す流れ図である。図 5 において、

(a) はデータリンクアドレス問い合わせ端末 11 におけるデータリンクアドレス問い合わせコマンド送信処理 51 を示し、(b) はデータリンクアドレス応答端末 12 におけるデータリンクアドレス問い合わせコマンド受信処理 52 を示し、(c) はデータリンクアドレス問い合わせ端末 11 におけるデータリンクアドレス応答レスポンス受信処理 53 を示している。

【0025】以下、各図を参照して、本実施例の動作について説明する。まず、図 1、図 2 および図 5 を参照して、データリンクアドレス問い合わせの基本的な動作について説明する。

【0026】データリンクアドレス問い合わせ端末 11 とデータリンクアドレス応答端末 12 とが、図 2 に示すような位置関係になるように端末操作者が準備する。この段階で、端末操作者は相手データリンクアドレス問い合わせ部 111 に対しデータリンクアドレス問い合わせコマンドを生成するように指示を出す。相手データリンクアドレス問い合わせ部 111 は、データリンクアドレス問い合わせコマンドを生成し（ステップ S1）、送信部 112 はデータリンクアドレス問い合わせコマンドを送信する。次に、データリンクアドレス応答端末 12 において、受信部 123 は、データリンクアドレス問い合わせコマンドを受信すると、それを自局データリンクアドレス応答部 122 に送る。自局データリンクアドレス応答部 122 は自局データリンクアドレス記憶部 121 から自局データリンクアドレスを読み出し（ステップ S3）、データリンクアドレス応答レスポンスを生成し（ステップ S4）、送信部 124 はデータリンクアドレス応答レスポンスを送信する（ステップ S5）。データリンクアドレス問い合わせ端末 11 において、受信部 113 は、データリンクアドレス応答レスポンスを受信すると、そこから相手データリンクアドレスを抜き出し（ステップ S6）、それを相手データリンクアドレス記憶部 114 に格納する（ステップ S7）。

【0027】以上のようにして、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 は、データリンクアドレス応答端末 12 のデータリンクアドレスを知ることができる。

【0028】次に、図 3 および図 4 を参照して、データリンクアドレス問い合わせ端末 11 とデータリンクアドレス応答端末 12 とに加え、部外者としてデータリンクアドレス応答端末 31 が加わった場合について説明する。

【0029】それぞれの端末11、12および31の位置関係は図3のようであるとする。この場合、データリンクアドレス問い合わせ端末11がデータリンクアドレス問い合わせコマンドを送信すると、データリンクアドレス応答端末12とデータリンクアドレス応答端末31との双方がデータリンクアドレス応答レスポンスを返送するので、データリンクアドレス問い合わせ端末11は目的端末のデータリンクアドレスを特定することができない。このような場合には、データリンクアドレス問い合わせ端末11を、図4に示すように、端末操作者が通信させたい端末（図4の場合、データリンクアドレス応答端末12）へ近づけることにより、通信させたくない端末（図4の場合、データリンクアドレス応答端末31）を影響の範囲外に追いやることができ、図2の場合と等価な環境にすることができる。従って、端末操作者は端末の空間的な位置関係を調整することにより、目的の端末のみのデータリンクアドレスを読み出すことができる。

【0030】本発明は上述した実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能であるのは勿論である。例えば、本発明は、赤外線以外の光を通信する光通信システムにも適用できる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、データリンクアドレス問い合わせ端末は事前に相手端末の論理アドレス情報を認識している必要がないので、事前に論理アドレス情報を特定できない端末のアドレス情報

を検出できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるデータリンクアドレス取得方法が適用される光通信システムを示すブロック図である。

【図2】図1に示した光通信システムの空間的な位置関係を示す概略斜視図である。

【図3】本発明が適用された光通信システムに部外者が加わった場合の空間的な位置関係を示す概略斜視図である。

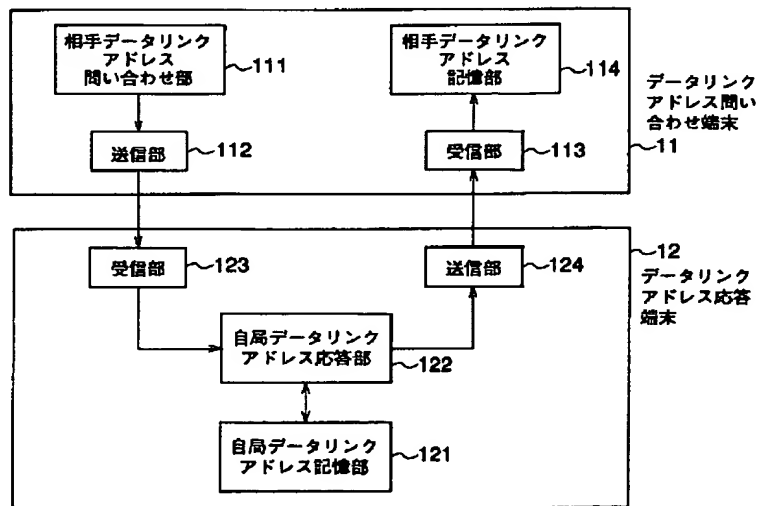
【図4】図3の状態から、部外者の影響を除くための端末の空間的な位置関係を示す概略斜視図である。

【図5】図1および図2に示した光通信システムにおけるデータリンクアドレス取得方法の処理を示す流れ図である。

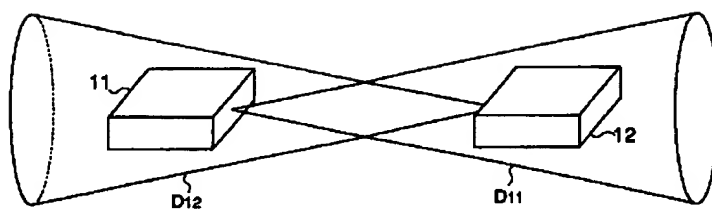
【符号の説明】

- 11 データリンクアドレス問い合わせ端末
- 111 相手データリンクアドレス問い合わせ部
- 112 送信部
- 113 受信部
- 114 相手データリンクアドレス記憶部
- 12 データリンクアドレス応答端末
- 121 自局データリンクアドレス記憶部
- 122 自局データリンクアドレス応答部
- 123 受信部
- 124 送信部

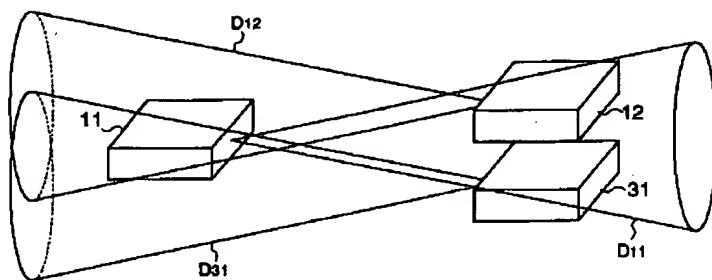
【図1】



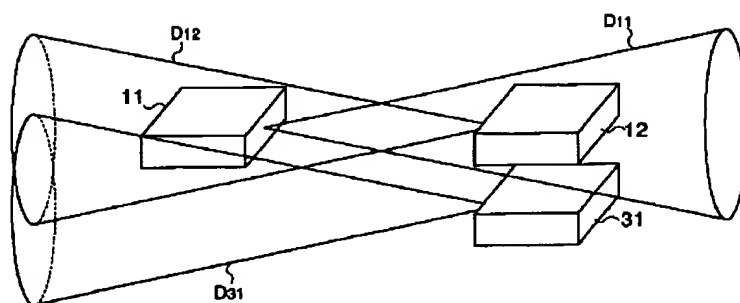
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

